This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements.

Un an . . . . fr. 4. —
Six mois . . . » 2. —
Trois mois . . » 1. —
Les frais de port en sus.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis **franco** au **Directeur du Bureau International à Berne**, au moyen d'un mandat sur la poste, ou a défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

IIe Volume. **N° 25.** *Berne, 25 Janvier 1874.*

SOMMAIRE.

I. La télégraphie à l'exposition universelle de Vienne (4e article). Exposition historique de l'Administration allemande, par M. le Dr. Ed. Zetzsche (texte original en allemand avec traduction française) (suite). — II. 3e Note sur les meilleures dimensions à donner aux électro-aimants, par M. Th. du Moncel. — III. Résultats de l'introduction des dépêches urgentes dans le service des Pays-Bas, par M. P. G. H. Linckens. — IV. Assemblée générale de la Compagnie américaine Western Union Telegraph. Rapport de M. Orton, président de la Compagnie (traduit de l'anglais) (3e et dernier article). — V. Nouvelles.

La télégraphie à l'exposition universelle de Vienne.

Die historische Abtheilung der deutschen Telegraphen-Ausstellung.

(Fortsetzung).

Von den älteren Zeiger-Telegraphen enthielt die historische Abtheilung noch denzwarauchmit Selbstunterbrechung des Stromes arbeitenden, jedoch den Zeiger durch ein Laufwerk mit Gewicht treibenden Telegraph von Dr. Kramer in Nordhausen (1849), leider ohne das zugehörige, als Relais dienende «Pendel»; ebenso fehlten der Zeigertelegraph von Fardely und jener von Drescher. Dagegen war ein von der Werkstätte der bayerischen Telegraphen-Verwaltung gebauter Stöhrer'scher Inductionszeiger-Apparat ausgestellt. Emil Stöhrer in Leipzig benutzte bekanntlich, abweichend von Wheatstone, zuerst (1847) die Wirkung der von einem Inductor gelieferten Wechselströme auf einen durch magnetische Induction polarisirten Lappen oder Anker, welcher seine hin- und hergehende Bewegung unmittelbar auf ein Echappement und durch dieses auf das auf der Zeigeraxe sitzende Steigrad übertrug. Während aber Stöhrer den Inductor durch ein Laufwerk

La partie historique de l'exposition allemande.

(Suite).

En fait d'anciens appareils à cadran, l'exposition historique contenait encore l'appareil inventé par le Dr. Kramer de Nordhausen (1849). Cet appareil, il est vrai, fonctionne aussi à l'aide d'interruptions automatiques du courant, mais l'aiguille est mise en mouvement par un rouage à poids. Malheureusement, le *pendule* qui sert de relais à cet appareil n'était pas exposé, non plus que les appareils à cadran de Fardely et de Drescher. Par contre, il y avait un appareil à cadran et à induction de Stöhrer, construit par l'atelier de construction de l'Administration des télégraphes bavarois. Emile Stöhrer, à Leipzig, (1847) fut le premier qui, en s'écartant du système de Wheatstone, appliqua l'action des courants contraires produits par un inducteur sur une baguette ou ancre polarisée au moyen de l'induction magnétique. Cette ancre communiquait immédiatement son mouvement de va-et-vient à un échappement qui le transmettait ensuite à la roue dentée fixée sur l'axe du cadran.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

von einem Gewichte in Umdrehung versetzen liess, verband Siemens 1857 seinen Cylinderinductor mit T-förmigem Kern mittels eines Räderpaares mit einer Kurbel, welche mit der Hand über der Buchstabenscheibe des Zeichengebers umgedreht wurde und dabei Wechselströme in ungemein rascher Folge in die Leitung sendete. Dieser (1850 erfundene) Cylinderinductor, mittels dessen man die inducirende Wirkung einer grösseren Anzahl von Magneten in derselben Inductionsspule anzuhäufen vermochte, konnte wegen seines geringen Trägheitsmomentes und Widerstandes unmittelbar in die Telegraphenleitung eingeschaltet werden. Der noch jetzt sehr verbreitete, mittels des Cylinderinductors betriebene Magnetzeiger von Siemens war zwar nicht in der historischen Abtheilung, wohl aber in der Ausstellung von Siemens und Halske in mehreren Formen zu sehen, die sich rücksichtlich der Anordnung und Einrichtung des eigenthümlichen polarisirten Magnetsystems von einander unterscheiden. Dieses Magnetsystem zeichnet sich dadurch aus, dass die als Anker dienende Zunge in ihrer Mittellage von zwei Polen gleich stark angezogen wird, so lange den Elektromagnet kein Strom durchläuft, dass die Zunge dagegen während der Dauer des Stroms von dem einen Pole angezogen und gleichzeitig von dem andern abgestossen wird.

Die neueste, am 3. Oktober 1872 patentirte Form des Magnetzeigers von Siemens enthält blos eine, sowohl beim Geben, als beim Empfangen benutzte Buchstabenscheibe, die mit einer Typendruckvorrichtung ausgerüstet ist und anstatt der erwähnten Kurbel eine Anzahl im Kreise um den Zeiger liegender Tasten oder Knöpfe erhalten hat, deren jede nach dem Niederdrücken so lange niedergedrückt erhalten bleibt, bis eine andere niedergedrückt wird. Vorher schon hatte Wheatstone an seinem ebenfalls mit Wechselströmen arbeitenden Magnetzeiger, dessen Empfangsapparat zwischen zwei stabförmigen Elektromagneten einen eigenthümlich geformten permanent magnetischen Anker enthält, eine Kette angebracht, welche verhütet, dass zwei Tasten gleichzeitig niedergedrückt werden konnten. Schliesslich mag noch kurz erwähnt werden, dass bei dem einen der von Siemens und Halske ausgestellten Zeigerapparate eine Vorrichtung zur Unterdrückung der Inductionsströme von der einen Richtung angebracht war, damit man mit den übrigbleibenden gleichgerichteten Strömen auf einem sogenannten Zwischenwecker (z. B. an einer zwischen zwei Zeigertelegraphenstationen gelegenen Station) ein besonderes Signal geben könne.

Der erwähnte Siemens'sche *Typendrucktelegraph*

Stöhrer faisait tourner son inducteur au moyen d'un rouage à poids. Siemens plus tard en imagina un dont le noyau avait la forme d'un T, et qu'il rattacha, en 1857, au moyen d'une double roue à une manivelle tournée à la main sur le cadran des lettres de l'appareil transmetteur, ce qui permit d'émettre sur la ligne une série extrêmement rapide de courants. Cet inducteur cylindrique (inventé en 1850), rendait possible l'accumulation de la force inductive d'un plus grand nombre d'aimants dans la même bobine d'induction; il pouvait, en raison de son degré d'inertie et de sa résistance minimes, s'intercaler immédiatement dans la ligne télégraphique. Le cadran magnétique de Siemens, actuellement encore très répandu, qui fonctionne au moyen de l'inducteur cylindrique, ne se trouvait pas dans la partie historique, mais dans l'exposition de Siemens et Halske, sous diverses formes différant entre elles par la disposition et l'arrangement du système tout particulier de l'aimant polarisé. Ce système se distingue en ce que la lame tenant lieu d'ancre est attirée avec une force égale par deux pôles entre lesquels elle reste en équilibre, en leur point milieu, aussi longtemps qu'aucun courant ne parcourt l'électro-aimant, et qu'au contraire, pendant le passage du courant, la lame est attirée par l'un des pôles tandis qu'elle est repoussée par l'autre.

Dans la forme donnée le plus récemment à ce cadran magnétique et qui a été brevetée le 3 Octobre 1872, il n'y a qu'un cadran à lettres servant aussi bien à la transmission qu'à la réception des signaux. Ce cadran est pourvu d'une disposition pour l'impression avec types, et la manivelle ci-dessus mentionnée y est remplacée par un certain nombre de touches ou de boutons fixés en cercle autour du cadran. Chacun de ces boutons reste abaissé après sa dépression, jusqu'à ce qu'un autre soit abaissé à son tour. Déjà auparavant, pour empêcher que deux touches ne fussent abaissées en même temps, Wheatstone avait ajouté une chaine à son cadran magnétique qui fonctionne également au moyen de courants contraires, et dont l'appareil de réception contient entre deux électro-aimants en forme de barres une ancre constamment aimantée et d'une forme toute particulière. Enfin, nous pouvons encore ajouter brièvement que l'un des appareils à cadran exposés par Siemens et Halske était pourvu d'une disposition ayant pour but de supprimer les courants d'induction de l'un des sens, ce qui permettait de produire, à l'aide des courants de même sens qui restaient, un signal spécial sur un appareil dit réveil intermédiaire (par exemple, sur la sonnerie d'une station située entre deux stations pourvues de télégraphes à cadran).

Le télégraphe imprimeur de Siemens avec interrup-

mit Selbstunterbrechung ist nicht der älteste Typendrucktelegraph überhaupt; denn den ersten Typendrucktelegraphen construirte schon 1837 der Nord-Amerikaner Vail; darauf folgte Wheatstone 1841, und auch in Deutschland hatte bereits 1844 der in einen Typendrucktelegraphen verwandelte Zeigertelegraph von Fardely auf der Taunusbahn Anwendung gefunden.

Andere Typendrucktelegraphen wurden im Gebiete des deutschen Reichs nicht erfunden. Wohl aber zeigte die historische Ausstellung in Deutschland gebaute Hughes'sche Typendrucktelegraphen, welche mit Translationsvorrichtung ausgerüstet waren und zwar theils nach Angabe von Maron mittels zweier polarisirter Siemens'scher Relais unter Benutzung von Zweigströmen, theils unter Benutzung des von Gustav Jaite in Berlin angegebenen automatischen Stromwenders. Von französischen Firmen waren neben den Hughes'schen auch die mit 2 Typenrädern versehenen Typendrucktelegraphen von d'Arlincourt in Paris und von Dujardin in Lille ausgestellt. Ebenso waren die in der österreichischen Abtheilung des Industriepalastes befindlichen neuen *Börsen-Telegraphen* von O. Schäffler und von A. Bauer Typendrucktelegraphen, dieselben erfordern aber nicht blos eine, sondern der erstere zwei, der letztere drei Leitungsdrähte. Der allerneueste Typendrucktelegraph ist wieder eine Erfindung von Werner Siemens und traf erst gegen Mitte August in dessen Ausstellung ein; bei diesem *Schnelldrucker* ist der Druckapparat mit dem automatischen Zeichengeber auf einen kleinen Raum zusammengedrängt, das Typenrad aber wird durch zwei Echappements eingestellt, von denen das eine durch kurze Ströme von der einen Richtung bewegt wird und das Typenrad sprungweise um je vier Buchstaben auf einmal fortrückt, das andere hingegen bei ebensokurzen Strömen von der entgegengesetzten Richtung das Typenrad nur Schritte von je einem Buchstaben machen lässt, so dass die Einstellung des nach jedem Abdruck eines Buchstabens in die Anfangsstellung zurückspringenden Typenrades auf jedes der vorhandenen 31 Zeichen höchstens acht Ströme (im Mittel nur drei bis vier) erfordert, während der Schlitten des Hughes im Mittel 17 bis 18 Schritte zur Einstellung machen muss.

Copirtelegraphen führte die historische Abtheilung nicht vor; von den Deutschen hat sich an der Erfindung und Verbesserung dieser Telegraphen ausser Matth. Hipp [1]) (1851) Niemand betheiligt. Dagegen waren in

[1]) In der Schweizer Abtheilung der Weltausstellung hatte M. Hipp, zur Zeit Director der Telegraphenfabrik in Neuenburg, von Anfang September an seinen, den Copirtelegraphen nahestehenden Buchstabenschreibtelegraph ausgestellt, welcher

tion automatique dont nous avons fait mention plus haut n'est du reste pas le plus ancien télégraphe de ce genre, car le premier télégraphe imprimeur avait déjà été construit en 1837 par l'Américain Vail; ensuite vint celui de Wheatstone en 1841, et en Allemagne également l'on avait déjà introduit sur le chemin de fer du Taunus, en 1844, l'appareil à cadran de Fardely transformé en appareil imprimeur.

Il n'a pas été inventé sur le territoire de l'Empire allemand d'autres télégraphes-imprimeurs; mais l'exposition historique contenait des appareils-imprimeurs Hughes construits en Allemagne et munis de translateurs fonctionnant, en partie, d'après les indications de Maron au moyen de deux relais polarisés de Siemens, avec emploi de courants dérivés, et en partie au moyen du commutateur automatique imaginé par Gustave Jaite, à Berlin. Outre les appareils Hughes, des maisons françaises avaient aussi exposé les appareils imprimeurs, munis de deux roues des types, de d'Arlincourt, à Paris et de Dujardin, à Lille. De même, dans la section autrichienne du palais de l'industrie, l'on pouvait voir également les nouveaux *télégraphes de bourse* de O. Schäffler et de A. Bauer; mais pour ces deux appareils-imprimeurs un seul fil conducteur ne suffit pas; le premier en exige deux et le dernier trois. Le télégraphe-imprimeur le plus récent est encore une invention de Werner Siemens. Il n'a figuré dans l'exposition de ce dernier que vers le milieu du mois d'Août. Dans ce *télégraphe-imprimeur rapide*, l'appareil imprimeur et l'appareil transmetteur automatique sont réunis dans un espace très-réduit; la roue des types est commandée par deux échappements dont l'un mis en mouvement par des courants brefs de l'un des deux sens fait avancer la roue des types par sauts de quatre lettres à la fois, tandis que l'autre mis en activité par des courants de sens opposé mais de même durée, ne fait avancer la roue que d'une lettre à la fois, en sorte que 8 courants au plus (en moyenne de trois à quatre seulement) suffisent pour arrêter, sur l'un quelconque des 31 signes existants, la roue qui revient à son point de départ après chaque impression d'une lettre, tandis que le charriot de l'appareil Hughes doit faire en moyenne 17 à 18 pas pour arriver à l'arrêt.

L'on ne trouvait pas de télégraphes-autographiques dans la partie historique, car, à l'exception de Matthieu Hipp [1]) (1851), personne en Allemagne n'a pris part à l'invention ni au perfectionnement de ces télé-

[1]) Dans la partie suisse de l'exposition universelle, M. Hipp, actuellement directeur de la fabrique des télégraphes à Neuchâtel, avait exposé, au commencement du mois de Septembre, son télégraphe-écrivant à lettres, qui offre beaucoup d'analogie avec les télégraphes automatiques, et qui reproduit les lettres

der Ausstellung der französischen Telegraphen-Verwaltung zwei neuere Copirtelegraphen zu sehen, nämlich die von B. Meyer und von Guyot d'Arlincourt.

Die *Schreibtelegraphen* erzeugen gewisse zur Schrift gruppirbare bleibende Zeichen auf einem Blatt oder Streifen Papier und zwar entweder mittels der unmittelbaren Ablenkung einer Magnetnadel durch den elektrischen Strom (wie bei dem Steinheil'schen Telegraph), oder mittels der chemischen Wirkung des Stroms, oder mittels der Anziehung eines Elektromagnets auf einen unmagnetischen oder magnetisirten Eisenanker. Dem schon erwähnten Vorschlage von Coxe zur Erzeugung einer *elektrochemischen Schrift* folgten andere von Davy (1838, unter Mitbenutzung eines Elektromagnetes, dessen Anker das Echappement eines Triebwerks bewegte), Baggs (1841), Bain, Gintl u. s. w. Die deutsche historische Ausstellung hätte den chemischen Doppelstiftapparat von Stöhrer vorführen können. Auch Morse behauptet, schon 1832 auf der Rückreise nach Amerika den Plan zur Erzeugung einer telegraphischen Schrift auf elektrochemischem Wege gefasst zu haben, wie er auch noch vor seiner Landung in Amerika einen Apparat zur Erzeugung von *Schrift durch elektromagnetische Anziehung* entworfen haben will, obgleich er erst im November 1835 seinen Freunden ein fertiges Modell jenes Apparates zur Erzeugung der zickzackförmigen Schriftzüge mittels eines auf einem Papierstreifen ruhenden Schreibstifts vorzeigte und erst im Oktober 1837 sein Patentgesuch einreichte. Die jetzige einzeilige Morseschrift (aus Punkten und Strichen) erscheint entweder erhaben oder farbig auf den Papierstreifen.

Der älteste der in der historischen Ausstellung enthaltenen Schreib-Apparate für erhabene Schrift ist der Stift- oder Reliefschreiber von Siemens und stammt aus dem Jahre 1849, also aus der frühesten Zeit der Einwanderung des Morse-Telegraphen in Deutschland; der Anker des aufrechtstehenden Elektromagnetes dieses Stiftschreibers bildet eine oben geschlitzte eiserne Röhre, der Ankerhebel aber hat, ähnlich wie die späteren Schreibapparat-Translatoren, einen nach unten gerichteten Arm, an welchen sich die Abreissfeder anheftet. Der nächstälteste Stiftschreiber wurde von Siemens 1853 ausgeführt und kam auf den von Siemens und Halske gebauten russischen Staats-Telegraphen-Linien zur Verwendung; derselbe sollte als Schnellschreiber arbeiten; daher wurde der Schreibhebel mit dem einen Kern des

die Buchstaben als Theile eines vom Schreibstifte beständig durchlaufenen Schriftzuges schrieb.

graphes. Mais, dans l'exposition de l'Administration des télégraphes français, au contraire, l'on pouvait voir deux nouveaux appareils autographiques, ceux de B. Meyer et de Guyot-d'Arlincourt.

Les appareils écrivants produisent sur une feuille ou une bande de papier certains signes permanents qui peuvent être groupés ensemble pour former des caractères écrits. Ce procédé est obtenu soit par la déviation immédiate d'une aiguille magnétique sous l'influence du courant électrique (comme dans le télégraphe de Steinheil), soit par l'action chimique du courant, ou bien encore au moyen de l'attraction d'un électro-aimant sur une ancre en fer non magnétique ou aimantée. Le projet déjà mentionné de Coxe de produire une écriture électro-chimique, fut suivie de ceux de Davy (1838), qui faisait usage d'un électro-aimant dont l'armature mettait en mouvement l'échappement d'un rouage, et de ceux de Baggs (1841), de Bain, de Gintl, etc. L'exposition historique allemande aurait pu montrer l'appareil chimique à double style de Stöhrer. Morse également prétend avoir conçu déjà en 1832, pendant son retour en Amérique, l'idée de produire une écriture télégraphique par des moyens électro-chimiques, de même qu'il dit avoir, aussi avant son débarquement en Amérique, imaginé un appareil pour la production des signaux au moyen de l'attraction électromagnétique, quoique ce ne soit qu'au mois de Novembre 1835 qu'il montra à ses amis un modèle achevé de l'appareil qui reproduisait les caractères sous forme de zig-zags au moyen d'un crayon reposant sur une bande de papier, et au mois d'Octobre 1837 seulement qu'il présenta sa demande de brevet. L'écriture Morse actuelle (composée de points et de traits sur une seule ligne) ressort soit en relief, soit en couleur sur la bande de papier.

Le plus ancien appareil écrivant, à écriture en relief, de l'exposition historique est l'appareil à style ou appareil à relief de Siemens; il date de l'année 1849, c'est-à-dire des premiers temps de l'importation du télégraphe Morse en Allemagne. L'électro-aimant de cet appareil est dans une position verticale et son ancre forme un tuyau en fer fendu longitudinalement à sa partie supérieure, tandis que le levier de l'ancre est muni, comme les translateurs des appareils écrivants inventés plus tard, d'un bras dirigé en bas auquel s'accroche le ressort de rappel. Dans l'ordre d'ancienneté, l'appareil écrivant qui vient après est celui qui fut construit en 1853 par Siemens et mis en usage sur les lignes télégraphiques de l'Empire russe établies par Siemens et Halske. Cet appareil devait fonctionner comme

au moyen de fractions d'un trait continu constamment parcouru par la pointe écrivante.

liegenden Elektromagnetes verbunden, und es wurde dieser um eine horizontale Axe schwingende Kern schuhförmig bis zum anderen Kern verlängert, damit dadurch das Spiel des Elektromagnetes minder träg würde, als das gewöhnlicher Elektromagnete. Die nämliche Einrichtung hat auch der Elektromagnet des ebenfalls ausgestellten Stiftschreibers, welcher mit der 1856 von C. Frischen zur Translation für Ruhestrom-Leitungen vorgeschlagenen Unterbrechungsfeder ausgerüstet ist. Bei dem Reliefschreiber von Lewert in Berlin (1865) ist die Federtrommel des Triebwerkes abnehmbar und das Triebwerk selbst steckt in einem Kasten, an dessen Seite der Papierstreifen hingeführt wird.

Grössere Mannichfaltigkeit in der Construction zeigt sich bei den Farb-, Schwarz- oder Blauschreibern. Den ersten derselben construirte Thomas John in Prag 1854; an dem ausgestellten Original sitzt das von einer Farbrolle (einer mit Farbe getränkten Filzrolle) mit Farbe gespeiste Schreibrädchen oberhalb des Papierstreifens auf einem federnden Hebel, welcher über dem Elektromagnet-Ankerhebel liegt und dessen auf- und niedergehende Bewegungen mitmachen muss, weil er mit ihm durch ein Stäbchen verbunden ist; das Schreibrädchen wird durch einen Schnurlauf von der ziemlich entfernt von ihm liegenden oberen Papierzugwalze aus in Umdrehung versetzt. Die historische Abtheilung enthielt ferner einen *polarisirten* Farbschreiber (mit Schneide am Schreibhebel und Digney'scher Farbscheibe) in dem Apparatsystem für submarine Leitungen, welches Siemens 1857 für das Rothe-Meer-Kabel construirte, sowie die erste (1862 in England patentirte) Construction des polarisirten Farbschreibers, bei welcher ein an einer mit Universalgelenk versehenen, langsam umlaufenden Axe sitzendes, von dem Schreibhebel gegen den Papierstreifen bewegtes Schreibrädchen in einen offenen Farbbehälter eintauchte, dessen Niveau verstellbar war. Mittels dieser polarisirten Farbschreiber (und der später noch zu erwähnenden ähnlichen polarisirten Relais und besonderer Taster) führte Werner Siemens die Wechselströme auch in die Morse'sche Telegraphie ein; ebenso arbeitete er zuerst auf Unterseelinien mit Wechselströmen und zwar 1858 auf der Linie Cagliari-Malta-Corfu, dann im Rothen Meere. Auf ersterer Linie wurde mit elektro-elektrischen Inductionsströmen telegraphirt und zuerst bei diesen die Translation angewendet. Im Rothen Meere dagegen (1859 in Aden) schaltete Siemens zuerst statt der Erde eine grosse Leydener Flasche (ein Stück des für die Fortsetzung der Linie nach Indien bestimmten Kabels) als Conden-

appareil écrivant rapide. A cet effet, le noyau de l'électro-aimant auquel se rattachait le levier écrivant était muni d'un appendice recourbé qui, dans ses oscillations verticales, mettait ce noyau à proximité de l'autre noyau de l'électro-aimant, de façon à obtenir par l'effet simultané de ces deux noyaux une action plus rapide que celle d'un électro-aimant ordinaire. C'est la même disposition que l'on trouve dans l'électro-aimant de l'appareil écrivant muni du ressort d'interruption proposé par C. Frischen, en 1856, pour la translation sur les circuits travaillant avec des courants de repos et qui se voyait également à l'exposition. Dans l'appareil-écrivant en relief de Lewert à Berlin, le barillet peut être enlevé et le mouvement lui-même est placé dans une boîte, à côté de laquelle passe la bande de papier.

On remarque une plus grande diversité dans la construction des appareils-écrivants à l'encre, en noir ou en bleu. Le premier de ces appareils fut construit par Thomas John, à Prague, en 1854. L'original en était aussi exposé. Dans cet appareil, la roulette écrivante, alimentée de couleur par un tampon (un rouleau de feutre imbibé de couleur), est maintenue au-dessus de la bande de papier à l'extrémité d'un levier faisant ressort, qui est fixé lui-même, au moyen d'une petite baguette, au levier de l'électro-aimant dont il suit, par conséquent, les mouvements de haut en bas. La roulette écrivante est mise en mouvement, au moyen d'un fil, par le cylindre de frottement supérieur de la bande de papier, dont elle est passablement éloignée. L'exposition historique contenait, en outre, un appareil écrivant à l'encre polarisé (muni d'une lame fixée au levier écrivant et du tampon de couleur de Digney) qui fait partie du système d'appareil pour les lignes sous-marines que Siemens a construit en 1857 pour le câble de la Mer Rouge, ainsi qu'un modèle de la première construction (breveté en Angleterre en 1862) de l'appareil-écrivant en couleur, polarisé, dont la roulette fixée à un axe muni d'une charnière universelle et animée d'un mouvement lent de rotation, est pressée par le levier écrivant contre la bande de papier et plonge dans un récipient de couleur ouvert, dont le niveau peut être déplacé. C'est à l'aide de ces appareils écrivants à l'encre, polarisés (et des relais polarisés semblables dont nous ferons mention plus tard, ainsi que de manipulateurs particuliers), que Werner Siemens introduisit aussi l'usage des courants de sens contraires dans la télégraphie Morse et que, le premier, il les utilisa pour le service des lignes sous-marines, à savoir en 1858 sur la ligne de Cagliari-Malte-Corfou et, plus tard, sur la ligne de la Mer Rouge. Ce fut sur la première de ces lignes que l'on appliqua des courants d'induction *élec-*

sator am Kabelende ein, um die Sprechgeschwindigkeit zu erhöhen. Der ebenfalls in der historischen Abtheilung vorhandene Farbschreiber von Lewert in Berlin (1865) mit abnehmbarer Federtrommel hat die von Digney und Baudoin in Paris 1858 gewählte Einrichtung, insofern das Schreibrädchen am Apparatgestell festsitzt und nur durch die darauf liegende Farbwalze in langsame Umdrehung versetzt wird, während der in eine Schneide endende Schreibhebel den Papierstreifen an das Schreibrädchen heranbewegt, so oft der Elektro-Magnet seinen Anker anzieht; doch hat Lewert über der Farbwalze einen Farbebehälter mit Ventil angebracht. Der andere Farbschreiber von Lewert (1868) ist mit Selbstauslösung ausgerüstet und zeigt zugleich (wie auch ein von Meller in Köln ausgestellter) die von Brabender (1869) angegebene Einrichtung des Schreibhebels, welche denselben sowohl für Arbeitsstrom als für Ruhestrom verwendbar macht. Die etwas älteren derartigen Einrichtungen von Wiehl (1868) und von Dehms vermisst man in der historischen Ausstellung. Einen Schreibapparat mit einer ähnlichen (mit Ruhestrom jedoch weniger gut, als mit Arbeitsstrom arbeitenden) Hebelverbindung zur Erreichung desselben Zweckes hatte O. Schäffler, in Firma Keitel, in Wien zugleich im Pavillon für den Welthandel und im eigentlichen Industriepalaste ausgestellt und an letzterer Stelle auch eine hübsche Construction des Hebels eines gewöhnlichen Relais, das für Ruhestrom sowohl wie für Arbeitsstrom brauchbar sein soll. Schäffler hat nämlich den vordern, auf der einen Seite mit einem Platinplättchen, auf der andern mit einem Elfenbeinplättchen belegten Theil des Relaishebels einfach in der Weise drehbar gemacht, dass nach Bedarf das Platinplättchen der obern oder der untern Stellschraube im Contactständer der Localbatterie gegenübersteht. Ebenso hat auch Siemens bei seinen neuesten, für Eisenbahnwärterstationen und für Feuerwachen bestimmten Farbschreibern einen neuen Weg zur Erreichung desselben Ziels eingeschlagen, insofern er die Schenkel des aufrecht stehenden Elektromagnetkernes seitwärts zu einander zugewandten Schuhen, zwischen welchen der Ankerhebel eben noch Platz hat, verlängerte und den Anker an diesem Hebel oberhalb oder unterhalb der Schuhe mittels einer einzigen Schraube befestigte, je nachdem der Apparat in eine Leitung für Arbeitsstrom oder für Ruhestrom eingeschaltet werden soll. Die historische Ausstellung enthielt endlich noch den polarisirten Farbschnellschreiber von Siemens (1868); dieser Apparat, an welchem sich durch Federn, welche gegen die Innenwand eines Hohlcylinders angedrückt werden, die Ablaufgeschwindigkeit des Papierstreifens innerhalb verhältnissmässig weiter Grenzen leicht und schnell verändern und dann constant erhalten lässt,

tro-électriques et que l'on établit pour la première fois la translation avec ces courants. Dans la Mer Rouge, au contraire (1859 à Aden), Siemens remplaça, le premier, la terre, à l'extrémité du câble, par une grande bouteille de Leyde (un morceau du câble destiné à prolonger la ligne jusqu'aux Indes), qui devait servir de condensateur pour augmenter la vitesse de transmission du câble. L'appareil écrivant en couleur de Lewert à Berlin (1865) se trouvait également dans l'exposition historique. Le barillet peut en être enlevé, et il a la disposition adoptée par Digney et Baudoin à Paris, en 1858, dans ce sens que la roulette est fixée à la platine de l'appareil et ne reçoit qu'un mouvement de rotation par le tampon lui-même qui repose dessus, tandis que le levier écrivant qui se termine en lame rapproche la bande de papier de la roulette aussi souvent que l'électro-aimant attire son ancre. Mais Lewert a adapté, en outre, au-dessus du tampon, un récipient de couleur muni d'un ventilateur. L'autre appareil écrivant en couleur de Lewert (1868) est pourvu à la fois d'une disposition pour le déclanchement automatique et, de même qu'un appareil exposé par Meller, de Cologne, de l'arrangement proposé par Brabender (1869) pour le levier écrivant qui permet de l'utiliser aussi bien pour la transmission avec courant de travail que pour la transmission avec courant de repos. L'exposition historique ne montrait pas les dispositions analogues, mais un peu plus anciennes de Wiehl (1868) et de Dehms. Un appareil écrivant, muni dans le même but d'une disposition de levier semblable (qui fonctionne cependant moins bien avec les courants de repos qu'avec ceux de travail) avait été exposé par O. Schäffler, de la maison Keitel à Vienne, dans le pavillon du commerce ainsi que dans le palais de l'industrie proprement dit, où il avait aussi produit, pour le relais ordinaire, un ingénieux système de levier qui doit pouvoir s'utiliser pour la transmission avec courant de repos et avec courant de travail. La partie antérieure de ce levier est garnie sur une face d'une plaque de platine et sur l'autre d'une plaque d'ivoire. Schäffler le fait tourner d'une manière très-simple qui amène, suivant les besoins, la plaque de platine vis-à-vis de la vis de contact supérieure ou de la vis de contact inférieure du support en communication avec la pile locale. Dans la construction de ses derniers appareils écrivants à l'encre, destinés à l'usage des stations des gardes-voies de chemins de fer et de celles pour le service des incendies, Siemens, de son côté, a atteint ce but par un procédé d'une autre nature. A cet effet, il prolonge sur le côté les tiges du noyau de l'électro-aimant, situé verticalement, jusqu'à des armatures opposées l'une à l'autre et entre lesquelles il laisse juste la place nécessaire au levier de

hat, wie auch jener von 1862, Blechkerne in seinem Elektromagnete. Ein Farbschreiber der von G. Wernicke in Berlin (1861) gebauten Art, bei welchem die Farbe durch ein Capillarröhrchen aus dem am Schreibhebel befestigten und sich mit ihm bewegenden Farbegefässe auf den Papierstreifen gelangt, war in der historischen Abtheilung nicht zu sehen, wenn man nicht den von der bayerischen Telegraphen-Verwaltung ausgestellten Farbschreiber (welchem übrigens ein vom Gewerbe-Institute in Lissabon zur Schau gestellter sehr ähnelt) hieher rechnen will, bei welchem der Papierstreifen vom Schreibhebel gegen eine feine Mündung am unteren Ende des Farbegefässes heranbewegt wird. Dagegen zeigt ein anderer bayerischer Farbschreiber mit Schneide am Ankerhebel eine neue Weise der Uebertragung der Drehung auf das Schreibrädchen, nämlich durch eine Art Sternrad, eine Anordnung, welche auch in ähnlicher Weise an einigen französischen Farbschreibern zu bemerken war. Kurz sei endlich auf den zugleich als Schreibrädchen dienenden eigenthümlichen Farbebehälter des in der französischen Abtheilung befindlichen, für Rault und Chassan patentirten, von mehreren Firmen gebauten Farbschreibers hingewiesen, dessen aus zwei um den cylindrischen Farbebehälter herumlaufenden Rändern gebildeter Spalt oder Schlitz, aus welchem die Farbe auf den Papierstreifen fliesst, sehr an ein älteres, 1868 der Telegraph Work Company patentirtes Farbgefäss erinnert.

Auch an Versuchen, in zwei Zeilen vertheilte Striche und Punkte zu einer elektromechanischen telegraphischen Schrift zu gruppiren, hat es nicht gefehlt. Die von Emil Stöhrer in Leipzig dazu angegebenen elektromagnetischen Doppelstift-Apparate kamen in Sachsen, in Bayern (1849 bis 1858) und versuchsweise in Oesterreich in Gebrauch, mussten aber, trotz ihrer bequemen, einfachen und kurzen Schrift, dem Morse'schen Einstiftapparate weichen. Die historische Abtheilung führt einen von Stöhrer selbst gebauten Doppelstift-Apparat ältester Construction (mit dem dazu gehörigen polari-

l'ancre. Il fixe ensuite l'ancre à ce levier, au moyen d'une seule vis, au-dessus ou en-dessous de ces armatures, suivant que l'appareil doive être intercalé dans une ligne fonctionnant avec courant de travail ou avec courant de repos. Enfin l'exposition historique contenait encore l'appareil rapide écrivant à l'encre, polarisé, de Siemens (1868); cet appareil a, comme celui de 1862, des noyaux en tôle dans son électro-aimant, et est muni de ressorts pressés contre la paroi intérieure d'un cylindre creux, qui permettent de faire varier avec facilité et promptitude dans des limites relativement grandes et aussi de maintenir constante la vitesse de marche de la bande de papier. L'on ne trouvait pas dans l'exposition historique d'appareils écrivants à l'encre construits d'après le système de G. Wernicke à Berlin (1861) dans lesquels l'encre qui vient d'un récipient fixé au levier écrivant et se mouvant avec lui, arrive sur la bande de papier par un petit tube capillaire, à moins que l'on ne veuille compter parmi les spécimens de cette nature l'appareil exposé par l'Administration bavaroise (auquel ressemble beaucoup, du reste, un appareil envoyé par l'institut industriel de Lisbonne) dans lequel la bande de papier est pressée par le levier écrivant contre un petit orifice à l'extrémité inférieure du récipient de la couleur. Un autre appareil bavarois écrivant en couleur, dont le levier de l'ancre est pourvu d'une lame, présente, par contre, un nouveau système de transmission du mouvement de rotation à la roulette écrivante qui consiste en une roue étoilée, arrangement que l'on rencontre aussi d'une manière approchée dans quelques appareils français écrivant à l'encre. Mentionnons, enfin brièvement, dans la section française de l'exposition, le récipient de couleur particulier, fonctionnant en même temps comme roue écrivante, de l'appareil breveté de Rault et Chassan et construit par plusieurs maisons de fabrication. La fente ou entaille, pratiquée dans les parois qui entourent le récipient de la couleur pour laisser écouler celle-ci sur le papier, rappelle beaucoup la disposition d'un récipient antérieur pour lequel la Telegraph Work Company a pris un brevet en 1868.

Quant aux essais tentés pour combiner un alphabet télégraphique électro-mécanique au moyen de traits et de points répartis sur deux lignes, ils n'ont point manqué non plus. Emile Stöhrer, de Leipzig, construisit dans cet ordre d'idées des appareils à double style électro-magnétiques qui furent mis en service, en Saxe et en Bavière (1849—1858) et, à titre d'essai, en Autriche. Mais, malgré la simplicité, la commodité et la briéveté de leur alphabet, ils durent céder la place à l'appareil Morse à un style. L'exposition historique contient un appareil à double style de la plus ancienne

sirten Relais und Commutator), ferner einen ganz ähnlichen in der bayerischen Abtheilung vor Augen, zugleich in letzterer einen neueren Doppelstiftschreiber nebst vier verschiedenen Relais dazu (mit beweglichen Lamellen, mit zwei constanten Stahlmagneten, mit zwei Hufeisen-Magneten, mit sechs Stabmagneten); dagegen begegnet man wieder in der allgemeinen Abtheilung den Siemens'schen Abänderungen des Doppelstiftapparates: einem Doppelstift-Reliefschreiber (1850), nebst der ältesten Form des polarisirten Relais (ohne Stahlmagnete, die Anker von den Kernen eines von einem Zweigstrome der Local-Batterie umströmten Elektro-Magnetes magnetisch inducirt) und einem Tastenwerk mit 30 Tasten und einer Stiftenwalze, sodann einem polarisirten Doppelstift-Relais mit Stahlmagneten (1852), welches übrigens in seinem Bau dem eben erwähnten Relais der ältesten Form ganz ähnlich ist.

Die neueste Zeit hat endlich zwei Vorschläge zur Wiederaufnahme der Steinheil'schen Schrift gebracht, welche lediglich aus in zwei Zeilen vertheilten durch gleichkurze positive und negative Ströme erzeugten Punkten besteht. Bei den dazu bestimmten (in vieler Beziehung den Hughes'schen Typendruck-Telegraphen ähnlichen) von G. Jaite in Berlin 1868—1870 entworfenen, von Gurlt in Berlin gebauten und ausgestellten Apparaten werden die Punkte durch ein geeignetes Stanzwerk als Löcher in einem (zwei oder drei) Papierstreifen durchgestossen, damit jedes Telegramm von jedem Streifen ab auch sofort und bequem weiter automatisch telegraphirt werden könne. Das von Jaite ausgestellte Alphabet weicht in mehreren Beziehungen nicht unvortheilhaft von dem Steinheilschen ab. Das bis Ende 1870 benutzte ältere Modell des Jaiteschen Apparates, das neuere Modell des Fernschreibers und das neuste Modell des automatischen Umschalters für die Translation waren von Gurlt, das dazwischen liegende Modell des Fernschreibers von der kaiserl. Deutschen Telegraphenverwaltung ausgestellt. Der *Kettenschriftgeber* von Siemens (1872) aber liefert zwar ebenfalls Steinheilschrift, sendet jedoch die Ströme automatisch und seiner wird daher bei der automatischen Telegraphie wieder zu gedenken sein.

Im Anschlusse an die Schreibtelegraphen mag der *Relais* gedacht werden, wenn auch ein Relais zuerst (im April 1837 von Cooke und Wheatstone) für den Wecker bei einem Nadeltelegraphen angewendet wurde. Von den Relais führte die historische Ausstellung eine sehr grosse Anzahl und von der verschiedensten Construction vor Augen. Neben dem ältesten deutschen

construction, établi par Stöhrer lui-même (avec son relais polarisé spécial et son commutateur). Dans la partie bavaroise, il y avait également un appareil entièrement semblable et, en outre, un nouvel appareil écrivant à double style, ainsi que quatre relais différents (avec des lamelles mobiles, deux aimants constants en acier, deux aimants en forme de fer à cheval et six barres magnétiques). D'un autre côté, l'on rencontrait, de nouveau dans la partie générale de l'exposition des télégraphes, les modifications apportées par Siemens à l'appareil à double style, un appareil écrivant en relief, à double style (1850), avec la plus ancienne forme de relais polarisé (sans aimant d'acier, l'ancre étant aimantée par induction au moyen des noyaux d'un électro-aimant que parcourt un courant dérivé de la pile locale), un clavier à 30 touches avec cylindre à pointes, enfin, un relais pour appareil à double style, avec aimants en acier (1852), dont la construction, du reste, ressemble entièrement à celle du relais du plus ancien modèle que nous venons de mentionner.

Ces derniers temps ont vu se produire deux nouvelles propositions pour rétablir l'écriture de Steinheil, qui se compose simplement de points répartis sur deux lignes et produits par des courants positifs et négatifs de même courte durée. Dans les appareils imaginés à cet effet par G. Jaite à Berlin, 1868—1870 (appareils qui, sous beaucoup de rapports, ressemblent au télégraphe-imprimeur Hughes) et construits par Gurlt à Berlin, les points sont percés dans une, deux ou même trois bandes de papier au moyen d'un système de poinçons, afin que chaque télégramme de chacune des bandes de papier puisse immédiatement et commodément être retransmis automatiquement. L'alphabet imaginé par Jaite diffère sous plusieurs rapports, non sans avantage, de celui de Steinheil. Le modèle plus ancien, en usage jusqu'à la fin de 1870, de l'appareil Jaite, le modèle plus récent de l'appareil écrivant et le dernier modèle de commutateur automatique pour la translation avaient été exposés par Gurlt et le modèle intermédiaire de l'appareil écrivant par l'Administration des télégraphes de l'Empire allemand. L'appareil écrivant à chaîne Siemens (1872) reproduit bien, il est vrai, des signaux de Steinheil, mais il transmet les courants automatiquement. Nous aurons, par conséquent, lieu d'y revenir, quand nous en serons arrivés à la télégraphie automatique.

Comme se rattachant aux télégraphes écrivants, nous pouvons parler ici des relais, bien que ce soit pour la sonnerie d'un appareil à aiguille que, pour la première fois, il ait été fait usage d'un relais (avril 1837, par Cooke et Wheatstone). En fait de relais, l'exposition historique en contenait un très-grand nombre et de construction très-différente. A côté du plus ancien

(von 1849) mit geradem Ankerhebel findet sich das 1850 in Hannover benutzte mit Winkelhebel, ein von G. Wernicke angefertigtes Siemens'sche Dosenrelais (1851), das 1853 von Siemens construirte, zuerst auf den russischen Staats-Telegraphen-Linien zugleich mit dem ähnlichen Stiftschreiber für Schnellschrift verwendete Relais mit schwingenden Magneten, und eine ganze Reihe der verschiedensten polarisirten Relais; die Relais von Nottebohm und von Borggreve (beide von 1857, mit liegendem Elektromagnet), ein Relais von 1868 mit nach der Stromstärke verstellbarem Elektromagnetkern und das mit zwei Stahlmagneten, mit zwei Elektromagneten (mit blechförmigen Kernen) und mit zwei Ankern versehene polarisirte Siemens'sche Relais zur Translation auf Wechselstrom-Linien (indo-europäische Linie, 1869). Die Relais für den Doppelstiftapparat haben schon Erwähnung gefunden. Von neueren Relais fanden sich in der französischen Ausstellung das Relais von d'Arlincourt und das Relais für B. Meyer's mehrfachen Telegraphen, in der Ausstellung von Siemens und Halske aber ein aperiodisches Submarinerelais mit drei Ruhelagen für Wechselströme und von Hefner-Alteneck's Abkürzungsrelais, welches eine Erhöhung der Sprechgeschwindigkeit auf Kabeln ermöglichen soll.

Dr Ed. Zetzsche.

(*A suivre*).

relais allemand (de 1849) avec levier d'ancre droit, se trouvait celui que le Hanovre employait en 1850 et qui est pourvu d'un levier coudé; plus loin un relais à boîte de Siemens, établi par G. Wernicke (1851); le relais à électro-aimants oscillants, imaginé par Siemens en 1853 et employé en premier lieu sur les lignes télégraphiques russes, en même temps que l'appareil écrivant d'un système semblable pour l'écriture rapide, ainsi qu'un grand nombre de relais polarisés de tous genres; puis, les relais de Nottebohm et de Borggreve (tous les deux de 1857, avec électro-aimant horizontal); un relais de 1868, dans lequel le noyau de l'électro-aimant peut se déplacer suivant la force du courant, et enfin le relais polarisé de Siemens, muni de deux aimants d'acier, de deux électro-aimants (avec noyaux en tôle) et de deux ancres, destiné à opérer la translation sur les lignes qui fonctionnent à l'aide de courants contraires (ligne Indo-européenne, 1869). Nous avons déjà eu l'occasion de mentionner les relais pour appareils à double style. En fait d'inventions récentes, on trouvait, entre autres, dans l'exposition française le relais de d'Arlincourt et celui du télégraphe multiple de B. Meyer, dans l'exposition de Siemens et Halske, un relais sous-marin apériodique pourvu de trois points de contact pour courants contraires, et le relais abréviateur de Hefner-Alteneck, avec lequel il serait possible d'augmenter la vitesse de transmission sur les câbles.

(*A suivre*).

3me Note sur les meilleures dimensions à donner aux électro-aimants, par M. Th. du Moncel.

La rédaction du Journal télégraphique m'ayant fait observer qu'il pourrait être intéressant pour les lecteurs de ce journal de résumer les travaux qui m'ont conduit aux formules consignées dans mes deux dernières notes, je m'empresse de satisfaire à son désir en lui envoyant cette note complémentaire.

Pour déterminer les bonnes conditions de construction des électro-aimants, il fallait d'abord établir entre eux et le circuit dans lequel ils doivent être interposés et même entre les différentes parties qui les composent des relations mathématiques, d'où l'on pût déduire des conditions de maximum eu égard à la force qu'ils sont susceptibles de développer. L'une de ces relations qui conclut à ce que la résistance de l'hélice soit égale à celle du circuit extérieur est connue depuis longtemps, mais il en est d'autres non moins importantes qu'il s'agissait de déduire du calcul et de l'expérience, et ce sont elles qui m'ont servi particulièrement dans les déductions qui ont été rapportées dans mes deux dernières notes.

Pour obtenir ces diverses relations, je pars des lois de MM. Jacobi, Dub et Muller qui donnent comme expression de la force magnétique F, le produit de l'intensité I du courant par le nombre t des tours de spires et comme valeur de la force attractive A, le carré de ce produit. Ces formules n'ont peut-être pas toute la rigueur désirable, comme l'ont démontré les recherches intéressantes de M. Cazin; mais, de même que les lois de Ohm, elles sont suffisamment exactes, entre certaines limites, pour permettre des déductions vraies et utiles pour l'application. Ces formules peuvent être écrites de la manière suivante:

$$F = \frac{Et}{R+H} \quad \text{et} \quad A = \frac{E^2t^2}{(R+H)^2}, \qquad (1)$$

E représentant la force électro-motrice de la pile, R la résistance du circuit extérieur y compris celle de la pile, et H la longueur de l'hélice magnétisante. Si l'on recherche les véritables expressions de t et de H en fonc-

tion des éléments entrant dans la construction d'un électro-aimant, c'est-à-dire de la longueur b du canon de la bobine, de son diamètre c qui est le même que celui du fer de l'électro-aimant, de l'épaisseur a des couches de spires superposées, enfin du diamètre g du fil de l'hélice, on arrive facilement à trouver

$$t = \frac{ab}{g^2} \quad \text{et} \quad \mathrm{H} = \frac{\pi b a (a+c)}{g^2}$$

et si on remplace dans les formules précédentes N° (1) les quantités t et H par leur valeur algébrique, on arrive aux équations:

$$\mathrm{F} = \frac{\mathrm{E} \,.\, ab \,.}{\mathrm{R}g^2 + \pi b a\,(a+c)} \quad \text{et} \quad \mathrm{A} = \frac{\mathrm{E}^2 a^2 b^2}{[\mathrm{R}g^2 + \pi b a (a+c)]^2} \quad (2)$$

qui peuvent conduire à différentes conditions de maximum suivant qu'on fait varier a, c, g ou b.

I. — Si on fait varier simplement l'épaisseur a de l'hélice, ce qui suppose les autres quantités invariables et l'action des spires sensiblement la même, hypothèse qui peut être admise dans les conditions ordinaires des électro-aimants, quand on tient compte des changements de résistance qu'entraînent les variations de diamètre de ces spires suivant leur éloignement du noyau magnétique, les conditions de maximum de la force électro-magnétique, en supposant les deux résistances R et H préalablement réduites en fonction l'une de l'autre, répondent à l'équation

$$\mathrm{R} = \frac{\pi b a^2}{g^2}$$

qui est la condition d'annulation de la dérivée des expressions précédentes. Or cette condition de maximum signifie que l'on peut enrouler avantageusement sur un électro-aimant donné un fil de grosseur donnée jusqu'à ce que la résistance de ce fil soit égale à celle du circuit extérieur R multipliée par $\left(1 + \frac{c}{a}\right)$ en admettant toutefois que le rapport $\frac{c}{a}$ ne donne pas à ce facteur une valeur qui rendrait inadmissible l'égalité d'action des spires qui a été supposée. Conséquemment, un électro-aimant donné fournit son maximum d'action *sur un circuit dont la résistance, en dehors de lui, est plus petite que sa résistance propre;* mais il ne faudrait pas en conclure d'une manière générale que la résistance des électro-aimants dût être supérieure à celle du circuit extérieur, car nous allons voir à l'instant que quand on veut conserver à ces électro-aimants des dimensions assignées, et qu'on est maître de choisir le fil de l'hélice, les conditions de maximum sont tout autres.

II. — Si on fait varier g, c'est-à-dire le diamètre du fil de l'électro-aimant sans changer l'épaisseur a ni les autres parties de l'électro-aimant, comme R doit être estimé en unités de même ordre que le fil de l'hélice, il faudra que g figure dans la représentation de sa valeur; en un mot il faudra que R soit fonction de g et si l'on désigne par q la constante numérique représentant le rapport de conductibilité des métaux de R et de H divisé par le carré du diamètre de R, et que f représente le coefficient par lequel il faut diviser g pour obtenir le diamètre du fil de H dépourvu de sa couverture isolante, on arrive à avoir pour expression de la valeur réduite de R, la formule $\frac{q\mathrm{R}g^2}{f^2}$. D'un autre côté, comme en faisant varier g on fait varier, pour une épaisseur donnée a, non seulement la longueur réelle de l'hélice mais encore sa résistance pour une même unité de longueur et que ces variations s'effectuent dans le même rapport, il en résulte que la résistance H de l'hélice variera non plus comme g^2 mais bien comme g^4; mais comme la quantité $\frac{q\mathrm{R}g^2}{f^2}$ n'est pas dans le même cas que H et qu'elle reste proportionnelle à g^2 les équations N° (2) se trouveront transformées en

$$\left.\begin{array}{l} \mathrm{F} = \dfrac{g^2 \mathrm{E} a b}{q\mathrm{R}g^4 + f^2 \pi b a (a+c)} \\ \\ \text{et } \mathrm{A} = \dfrac{g^4 \mathrm{E}^2 a^2 b^2}{[q\mathrm{R}g^4 + f^2 \pi b a (a+c)]^2} \end{array}\right\} \quad \ldots (3)$$

Or les dérivées de ces expressions s'annulent pour

$$\frac{q\mathrm{R}g^2}{f^2} = \frac{\pi b a\,(a+c)}{g^2},$$

et on en conclut que les conditions de maximum, dans ce cas, répondent à R = H; ce qui signifie que pour des électro-aimants de mêmes dimensions ayant des bobines de même diamètre, *la grosseur du fil de l'hélice la plus convenable est celle qui rendra sa résistance égale à celle du circuit.* C'est la conclusion généralement admise jusqu'ici, mais, comme celle que nous avons déduite précédemment, elle n'est vraie que dans les conditions de similitude parfaite entre les dimensions des bobines. Toutefois, comme dans la disposition que l'on cherche à donner à un électro-aimant, on part toujours d'une dimension donnée du noyau magnétique et d'une épaisseur également donnée de l'hélice, et que le choix du fil est *ad libitum*, cette dernière condition de maximum est celle à laquelle on doit avoir toujours égard pour les résistances que l'on doit donner aux hélices magnétiques des électro-aimants.

III. — Si dans les équations exprimant les valeurs de F et de A, on fait varier la quantité c, c'est-à-dire le diamètre du noyau de l'électro-aimant, de manière

à établir une relation constante entre l'épaisseur a de l'hélice et ce diamètre, et qu'on se guide sur ce dernier pour satisfaire aux conditions d'application de l'électro-aimant, la résistance de l'hélice doit être, d'après ce que nous avons dit précédemment, calculée suivant les conditions de maximum se rapportant au cas précédent, et si, cette hypothèse étant admise, on suppose invariables l'épaisseur a de l'hélice et le nombre t des tours de spires, la force magnétique F devient proportionnelle à la racine carrée du diamètre c et à l'intensité du courant, et la force attractive A au diamètre c et au carré de cette intensité; de sorte que l'on peut poser

$$F = \frac{g^2 E \sqrt{c}}{2\pi b a (a+c)} \text{ et } A = \frac{g^4 E^2 c}{[2\pi b a (a+c)]^2} \qquad (4)$$

expressions susceptibles de maximum par rapport à c. Mais cette fois les quantités R et H doivent être supposées varier en même temps et de la même manière; car si R eût été supposé fixe, aucun maximum n'aurait été susceptible d'être obtenu. Cela montre que le maximum qui peut être fourni dans ces conditions est le résultat de ce que l'accroissement de force que l'on gagne par l'augmentation du diamètre de l'électro-aimant se trouve à un certain moment (pour une épaisseur donnée d'hélice a et avec un même fil g) dissimulé par l'accroissement de résistance de l'hélice magnétisante résultant de l'allongement des spires avec l'augmentation du diamètre c.

Si on prend les dérivées des expressions précédentes par rapport à c considéré comme variable et si on les égale à zéro, on trouve que les conditions de maximum répondent à $a = c$, c'est-à-dire à l'égalité de l'épaisseur de la bobine et du diamètre de fer de l'électro-aimant. C'est en effet ce que l'expérience a démontré à M. Hughes.

Or il résulte de cette déduction plusieurs conséquences importantes:

D'abord l'expression $\frac{\pi b a (a+c)}{g^2}$ qui donne la longueur H de l'hélice peut être transformée, quand l'électro-aimant est placé à ce point de vue dans ses conditions de maximum, en $\frac{2\pi b c^2}{g^2}$. En second lieu, si on rend la longueur b de la bobine *fonction constante* de son diamètre c en multipliant celui-ci par un certain coefficient constant m, cette expression pourra se réduire à $\frac{2\pi c^3 m}{g^2}$. En même temps le nombre t des tours de spires aura pour expression $\frac{mc^2}{g^2}$, au lieu de $\frac{ab}{g^2}$ et, comme R = H, on se trouve conduit aux trois formules que nous avons données page 359, 1re colonne, dans notre 1re note et qui ont servi de base à tous nos calculs.

IV. — Si on fait varier b, c'est-à-dire la longueur du canon de la bobine, il n'y a pas, il est vrai, de maximum possible. Mais, si on rend cette longueur fonction du diamètre c comme nous l'avons indiqué plus haut et que le coefficient m soit applicable à tous les électro-aimants, on peut, en supposant ceux-ci placés dans toutes les conditions de maximum qui leur incombent, arriver à déterminer pour m une valeur déduite des conditions de maximum de la formule

$$A = \frac{E^2 m^2 c^4 . c^{\frac{3}{2}}}{[Rg^2 + 2\pi c^3 m]^2}$$

dans laquelle le diamètre c étant supposé variable et égal à l'épaisseur de l'hélice a, les quantités a, b, c varient toutes en même temps et entraînent pour A non seulement la proportionnalité au carré de l'intensité du courant et au carré du nombre de tours de spires, mais encore la proportionnalité à la puissance $\frac{3}{2}$ des diamètres (loi de Dub).

Dans ces conditions le maximum de la formule précédente répond à

$$m = 11 \frac{Rg^2}{2\pi c^3}.$$

Mais comme c étant pris pour variable n'a plus la même valeur que dans le cas où, étant fixe, la résistance de l'hélice doit être égale à la résistance du circuit extérieur R, et que cette quantité exprime ce diamètre fixe multiplié par $\sqrt[3]{11}$, l'expression $\frac{2\pi c^3}{g^2}$ représente par le fait la longueur du fil d'une hélice dont le fer a pour diamètre $\frac{c}{\sqrt[3]{11}}$ et pour longueur $\frac{c}{\sqrt[3]{11}} \times 11$, laquelle longueur de fil doit être alors égale à R. Il en résulte que le facteur $\frac{Rg^2}{2\pi c^3}$ peut être considéré comme égal à 1, et dès-lors la valeur de m devient égale à 11, chiffre bien voisin de celui indiqué par M. Hughes d'après l'expérience et qui est 12.

Il résulte de la discussion précédente:

1° *que pour un même diamètre de bobine, l'hélice magnétisante qui donne les meilleurs résultats est celle dont le fil a une grosseur et une longueur telles que sa résistance représente celle du circuit extérieur;*

2° *qu'une hélice donnée produit son effet maximum lorsque sa résistance propre est plus grande que celle du circuit extérieur dans le rapport de 1 à* $1 + \frac{c}{a}$;

3° *que l'épaisseur des hélices magnétiques doit être égale au diamètre des noyaux qu'elles entourent;*

4° *que leur longueur totale doit être égale à ce diamètre multiplié par 11 et pratiquement par 12 à cause des rondelles et des dégagements des bobines.*

Ces conclusions, toutefois, supposent que le circuit extérieur est *parfaitement isolé*, que l'état permanent de la propagation électrique est établi, que les réactions de l'extra-courant de l'électro-aimant n'existent pas et que le fer de l'électro-aimant est dans les conditions de saturation nécessaires pour que les lois de MM. Dub et Muller soient applicables. Quand ces conditions n'existent pas, il est loin d'en être ainsi, et le calcul démontre que la résistance de l'hélice doit être considérablement réduite, ce que les expériences de M. Hughes ont démontré d'une manière irrécusable, et ce qu'ont confirmé d'une manière plus nette encore les expériences récentes de M. Lenoir dans lesquelles l'électro-aimant expérimenté subissait des alternatives d'aimantation et de désaimantation extrêmement rapides, étant adapté à un télégraphe autographique.

Avec des éléments si divers il est impossible de poser pour les électro-aimants télégraphiques une formule qui puisse donner exactement les conditions de leur résistance maxima. Pour l'action seule des dérivations, le calcul démontre que ces conditions sont les mêmes que celles qui ont été déjà posées, mais en supposant que la résistance R sur laquelle elles sont basées est représentée par *la résistance totale* du circuit extérieur avec ses dérivations et en admettant que cette résistance *totale* est considérée *comme si la pile était substituée dans le circuit à l'électro-aimant*. Or, comme la résistance totale d'un circuit soumis à des dérivations est moindre que sa résistance métallique, l'hélice doit avoir une moindre résistance que cette dernière.

En prenant le cas le plus simple, celui d'une seule dérivation u établie sur un circuit de résistance l avec une résistance commune R à partir de la pile, la force attractive A de l'électro-aimant interposé au milieu de l sera

$$A = \frac{E^2 u^2 t^2}{[R(u+l+H)+u(l+H)]^2} \qquad (5)$$

et si on substitue à t et à H leur véritable valeur, on arrive à une expression dont la dérivée par rapport à g considéré comme variable s'annule pour

$$\frac{qg^2}{f^2}\left(l+\frac{Ru}{R+u}\right)=\frac{\pi ba(a+c)}{g^2}$$

et pour

$$l+\frac{Ru}{R+u}=\frac{\pi ba^2}{g^2},$$

quand on fait varier simplement l'épaisseur a des couches de spires et que les résistances sont supposées préalablement réduites en fonction de g.

Or, dans la première de ces deux équations, le second membre représente la résistance du fil de l'hélice, et le premier membre n'est autre que la résistance totale du circuit extérieur (exprimée en unités de même ordre que celles qui ont servi à l'évaluation de la résistance de l'hélice) mais prise en sens inverse, car celle qui est étudiée est représentée par le fait par

$$R+\frac{lu}{l+u}.$$

Dans ce cas, la résistance totale doit donc être supposée comme si la partie commune aux deux courants dérivés était représentée par la dérivation l et comme si la partie réellement commune R n'était qu'une simple dérivation.

Dans la seconde équation, le premier membre représente comme précédemment la résistance totale du circuit prise en sens inverse, mais cette résistance totale, comme la résistance d'une ligne isolée, doit être considérée comme devant être plus petite que celle de l'hélice magnétique dans le rapport de 1 à $\left(1+\frac{c}{a}\right)$ pour satisfaire aux conditions de maximum se rapportant à la variable a.

Pour terminer avec ces considérations, je devrai ajouter que l'équation de Muller.

$$\frac{It}{I't'}=\frac{\sqrt{c^3}}{\sqrt{c'^3}}$$

qui sert de base aux calculs que j'ai donnés dans ma première note se rapporte à l'état de saturation magnétique du fer. Elle veut dire que pour *développer dans deux électro-aimants de dimensions différentes la même partie aliquote de leur maximum magnétique, il faut que les intensités électriques multipliées par les nombres des tours de spires soient proportionnelles aux racines carrées des cubes des diamètres.* Conséquemment si l'électro-aimant type dont le diamètre sera c' se trouve avec l'intensité I' et le nombre de tours de spires t' dans des conditions de saturation magnétiques convenables, un autre électro-aimant de diamètre c se trouvera dans les mêmes conditions relatives de saturation magnétique, si l'intensité I du courant qui doit l'animer multiplié par le nombre t de ses tours de spires est à $I't'$ comme $\sqrt{c^3}$ est à $\sqrt{c'^3}$. On comprend d'après cela que les indications du diamètre c que fournissent les formules que j'ai données supposent que, dans les conditions qui leur sont faites, les électro-aimants dont

les dimensions se trouvent ainsi déterminées, sont par rapport à leur maximum magnétique dans les mêmes conditions de saturation magnétique que l'électro-aimant type, dont le diamètre est 1 centimètre et qui se trouve animé sur un circuit de 100 kilomètres par une pile de Daniell de 20 éléments. Avec ce degré de saturation les lois de MM. Jacobi, Dub et Muller sont parfaitement applicables.

Résultats de l'introduction des dépêches urgentes dans le service des Pays-Bas.

La catégorie des dépêches urgentes a été introduite le 1er Juillet 1872, en vertu de l'article 32 du règlement de service de l'Administration des Pays-Bas, par décret royal du 18 Juin 1872, ainsi conçu:

Art. 32.

Dépêches urgentes.

« L'expéditeur d'une dépêche à destination d'un bu-« reau néerlandais, ou d'un bureau appartenant à un « Etat qui a admis cette catégorie de dépêches dans « nos relations, peut exiger qu'une telle dépêche soit « transmise avant d'autres dépêches du même rang. Il « doit inscrire alors entre l'adresse et le texte de la « dépêche l'indication: « urgent. »

« Pour la transmission d'une dépêche urgente simple « à destination d'un bureau néerlandais, le droit est « d'un florin, par application de l'alinéa 2 de l'article « 25. Lorsque le bureau destinataire est situé dans un « Etat étranger le taux d'une dépêche urgente est égal « au triple de celui d'une dépêche ordinaire. »

Jusqu'à ce jour l'exercice de cette faculté est demeuré restreint aux dépêches intérieures.

Je dois à mes fonctions d'avoir pu suivre le développement de cette nature de dépêches et me livrer à un examen minutieux de son influence sur la marche de la correspondance en général. Or, le résultat obtenu a été très-satisfaisant.

Depuis le 1er Juillet 1872 jusqu'à la fin de Décembre de la même année, il y a eu en tout 1892 dépêches pour lesquelles le public a payé le droit de priorité, à savoir:

en Juillet	26	Dépêches
» Août	78	»
» Septembre . . .	346	»
» Octobre . . .	362	»
» Novembre . . .	517	»
» Décembre . . .	563	»
Total	1892	Dépêches.

Ces dépêches ont été expédiées par 35 bureaux.

D'après leur nature, elles se répartissent comme suit:

Dépêches de la presse . . .	4
Navigation	14
Affaires privées	115
Transactions commerciales et affaires de bourse	1759
Total	1892

Pendant les cinq premiers mois de 1873, le nombre des dépêches urgentes a été:

en Janvier	de	484
» Février	»	568
» Mars	»	514
» Avril	»	403
» Mai	»	552

Comme l'année précédente, ce sont les transactions commerciales et les affaires de bourse qui ont prédominé.

Le nombre des dépêches intérieures, dépêches urgentes comprises, s'étant élevé

en Juillet	1872	à	106625
» Août	»	»	109853
» Septembre	»	»	105231
» Octobre	»	»	111810
» Novembre	»	»	105265
» Décembre	»	»	98222
» Janvier	1873	»	94177
» Février	»	»	92165
» Mars	»	»	107572
» Avril	»	»	109972
» Mai	»	»	118360,

la proportion des dépêches urgentes par rapport aux dépêches intérieures a été

en Juillet	1872	de	0,24	pour	mille
» Août	»	»	0,71	»	»
» Septembre	»	»	3,28	»	»
» Octobre	»	»	3,24	»	»
» Novembre	»	»	4,91	»	»
» Décembre	»	»	5,73	»	»
» Janvier	1873	»	5,14	»	»
» Février	»	»	6,16	»	»
» Mars	»	»	5,7	»	»
» Avril	»	»	3,69	»	»
» Mai	»	»	4,66	»	»

Sur les 563 dépêches du mois de Décembre les bureaux d'Amsterdam et de Rotterdam en ont émis respectivement 333 et 194; total 527, dont 503 pour la ligne Amsterdam-Rotterdam.

Voici comment elles se répartissent, d'après les instants de la journée auxquels elles ont été présentées par le public.

Avant	10 heures du matin	12
de	10 h. à 11 h. du matin . .	12
»	11 » » midi	15
»	midi à 1 h. du soir	21
»	1 h. à 2 h. » »	53
»	2 » » 3 » » »	81
»	3 » » 4 » » »	285
»	4 » » 5 » » »	56
»	5 » » 6 » » »	4
»	6 » » 7 » » »	6
»	7 » » 8 » » »	4
Après	8 » du soir	14
	Total	563

Le maximum, par jour, a été de 36 et, par heure, de 22 dépêches.

En 1873, l'affluence journalière a continué également à se produire entre 3 et 4 heures du soir; cette affluence s'explique par ce fait qu'à cette heure de la journée les bourses d'Amsterdam et de Rotterdam sont en pleine activité.

Même en supposant que la totalité des dépêches expédiées par Amsterdam et Rotterdam ait été échangée entre ces deux bureaux, il est clair que, sur une ligne desservie par trois appareils Hughes et un appareil Morse, la transmission accélerée de 22 *dépêches urgentes* a pu s'opérer, sans nuire aux facilités acquises aux correspondances normales.

Objectera-t-on que les chiffres ci-dessus n'affirment pas le résultat d'une manière irrécusable; que si, actuellement, il est maintenu entre Amsterdam et Rotterdam un nombre de conducteurs supérieur aux besoins, ce ne sera qu'une question de temps; qu'avec le développement naturel des correspondances, le jour peut ne pas être éloigné, où le service des télégrammes ordinaires entre les localités susmentionnées ne se trouverait plus dans des conditions de certitude suffisantes?

Il n'est pas besoin, je pense, de répondre que l'Administration saura bien prendre ses mesures pour que le développement des *dépêches urgentes* n'entrave pas le fonctionnement des lignes; mais je me hâte de faire observer, qu'au point de vue financier, celle-ci ne saurait s'appuyer sur aucun motif fondé pour reculer le moment d'augmenter les moyens de transmissions de manière à les maintenir au niveau des besoins.

La taxe d'une *dépêche urgente simple* étant de 1 fl. (2 fr. 12 cent.), soit un peu plus que le triple de celui d'une dépêche ordinaire [1]), le produit moyen s'est élevé à fl. 1,1136 (2 fr. 35 cent.) soit environ de fl. 0,79 (1 fr. 67 cent.) supérieur au produit moyen des dépêches ordinaires qui est d'un peu plus de 32 cents (0,68 cent.). Or, en transmettant 500 *dépêches urgentes* par mois, ou 6000 par an, les recettes du service intérieur se trouveront augmentées, du chef de cette catégorie de dépêches, de fl. 4764 (fr. 10,100) qui représentent une somme supérieure aux intérêts du capital que nécessiterait l'établissement d'un nouveau fil entre Amsterdam et Rotterdam, y compris la mise en œuvre de ce fil pendant au moins huit heures de la journée.

Quant aux préventions qui s'appuient sur des considérations d'égalité de traitement des correspondances télégraphiques, il ne s'en est, autant que je sache, produit aucune au grand jour. D'ailleurs, elles auraient été faciles à combattre. En disant que par le fait de l'institution d'une catégorie privélégiée de dépêches on heurte le sentiment public, l'on semble perdre de vue, qu'accorder au public la facilité d'obtenir, dans d'impérieuses circonstances, des transmissions accélerées, ne constitue aucunement un acte illégal, inconstitutionnel, puisque cette mesure ne crée de privilége en faveur d'aucune personne, et que la faculté existe pour tous les citoyens sans distinction.

Comme on vient de le voir, le résultat financier ne doit inspirer aucune inquiétude pour l'avenir. Au contraire, l'on peut regarder la mesure comme un acheminement vers ce but: *réaliser le programme de l'utilisation du réseau dans les conditions les plus avantageuses.*

Si telle est bien la fin qu'on se propose, on est forcément conduit à porter atteinte au principe absolu d'égalité et d'uniformité de toutes les correspondances, par les considérations économiques suivantes, qui m'amènent à revenir sur un sujet déjà traité antérieurement [1]).

En règle générale, les tarifs doivent être établis d'après l'importance des services rendus. Ainsi, en premier lieu, les taxes devraient être rigoureusement proportionnelles aux distances. Comme toutefois plusieurs raisons conduisent à écarter les distances comme élément de variation des taxes, la seule base logique et utile du tarif est la *promptitude de transmission.*

Pour moi, il est évident que par l'adoption d'un tarif différentiel basé sur la rapidité de transmission, les moyens existants seront mieux utilisés. Car, dans la recherche des mesures qui conduiront à un maximum d'occupation du réseau, il convient de suivre le conseil que donne la science économique commerciale, se traduisant pour le service télégraphique de la manière suivante: *dans les limites de l'organisation du réseau,*

[1]) La taxe d'une dépêche ordinaire à l'intérieur des Pays-Bas est de 30 cents néerlandais, soit environ fr. 0,64.

[1]) Journal télégraphique, vol. 1, pages 338 à 340.

il est plus profitable de transmettre des dépêches à bon marché que de n'en pas transmettre du tout. L'on peut différer sur le mode d'application de ce principe, il n'en est pas moins le seul qui reste applicable industriellement parlant.

Il va sans dire que la télégraphie remplira d'autant mieux son but, si elle offre aux relations une promptitude, en quelque sorte, proportionnelle à l'importance des correspondances. Cette considération conduit, d'abord, à transmettre en premier lieu les dépêches les plus pressées, et, ensuite, à distinguer dans la série des autres les correspondances qui, à la rigueur, peuvent se passer d'une prompte transmission, pour en retarder momentanément l'expédition.

La rapidité de transmission doit être satisfaisante dans tous les cas, et, d'ailleurs, les expéditeurs restant juges de la célérité qu'ils veulent imprimer à leurs correspondances pourront choisir le mode d'envoi qui leur convient.

Le classement des correspondances en trois catégories, à savoir:

1° *Dépêches à transmission accélérée* (dépêches urgentes, à transmettre avant les dépêches de la catégorie suivante);

2° *dépêches à transmission normale;*

3° *dépêches à petite vitesse* (à transmettre après l'épuisement des dépêches de la seconde catégorie), tendrait à atteindre le but que l'on se propose et conduirait à l'utilisation des ressources du réseau la plus avantageuse pour tous les intérêts.

P. G. H. Linckens.

Assemblée annuelle de la Compagnie Western Union Telegraph.

(Extraits traduits du Journal *of the Telegraph).*

Le rapport donne ensuite un compte-rendu des valeurs que possède la Compagnie en numéraire, en actions ou en matériel et fournit des renseignements sur les dépenses et les aménagements des bâtiments de l'atelier de construction et du bureau central à New-York. Il se termine par le coup-d'œil général suivant sur le développement de ses opérations depuis 1866 époque où le réseau était de 75,000 milles (120,750 kil.) de fils jusqu'au 1er Juillet 1873 où il s'est élevé à 150,000 (241,500 kil.).

Dans cette période de 7 années où l'étendue du réseau de la Compagnie a été doublée, le capital d'actions à recouvrer réduit de plus de 7 millions de dollars (35 millions de francs) et d'autres propriétés acquises pour une valeur totale de plus de 13 millions de dollars (65 millions de francs), le trafic qui, en 1866, n'atteignait pas 6 millions de dépêches, s'est accru successivement jusqu'au chiffre approximatif de 14,500,000 dépêches pour 1873. Les recettes brutes se sont élevées, pendant la même période, du chiffre de 6,500,000 dollars (fr. 32,500,000) à celui de 9,333,000 dollars (fr. 46,665,000), mais les profits n'ont pas augmenté dans la proportion du trafic, ni dans celle des recettes brutes, car les bénéfices de l'année 1873 n'accusent sur ceux de l'exercice de 1866 à 1867 qu'un excédant de 130,000 dollars (fr. 650,000). Nous croyons devoir indiquer brièvement les causes qui ont produit ce résultat. Ce sont principalement les suivantes:

1° l'augmentation des prix de la main-d'œuvre, des poteaux, du fil et de tous les matériaux employés pour la construction, l'entretien et l'exploitation des lignes;

2° la réduction des taxes qu'a nécessitée, d'abord, entre les stations de la Compagnie, l'action exercée par les Compagnies concurrentes, puis la diminution faite ultérieurement sur d'autres sections, dans le but d'égaliser les taxes et d'enlever ainsi aux lignes concurrentes la tentation d'étendre leurs lignes.

Aucune entreprise publique d'égale importance ne se ressent plus de la concurrence que celle des télégraphes, et l'on ne peut y créer une concurrence à aucune autre entreprise, si l'on ne dispose d'un capital relativement plus élevé. Deux classes de personnes sont toujours intéressées à encourager la concurrence, ce sont en premier lieu celles qui fondent les Compagnies et espèrent s'assurer des bénéfices par la conclusion de contrats passés pour la construction des lignes, par des primes sur les actions ou des commissions pour la vente de ces valeurs et, en second lieu, les expéditeurs des dépêches qui sont disposés à risquer le revenu d'un placement modique, si, par ce moyen, ils peuvent annuellement faire une grosse économie par suite des réductions de taxes que, dans leur pensée, une ligne concurrente doit produire.

En 1866, les seules lignes télégraphiques qui, dans ce pays, faisaient une concurrence à celles de la Western Union, étaient celles de deux Compagnies dont l'une s'étendait de Boston à Washington et l'autre de New-York à Washington. Cette dernière, permettez-moi de le faire remarquer, après avoir absorbé son capital d'environ 750,000 dollars (fr. 3,750,000), fut vendue pour couvrir des dettes qui dépassaient ce capital de 120,000 dollars (fr. 600,000) et louée ensuite par l'acquéreur

à la Compagnie Western Union pour un intérêt annuel de 6 % de cette somme. Mais, en 1867 et en 1868, il se fonda plusieurs autres Compagnies et les trois années suivantes virent poursuivre sérieusement l'établissement de lignes concurrentes. L'on trouva facilement des personnes disposées à souscrire généreusement au capital-actions de ces Compagnies, les unes attirées par la promesse de dix pour cent de dividendes sur les actions au pair, pour le paiement desquelles l'on ne leur réclamait que 40 % par des versements trimestriels, et les autres par ce motif qu'avec les réductions des taxes en perspective ils obtiendraient un large bénéfice en opérant des économies sur leurs propres dépêches, alors même qu'il ne serait payé aucun dividende pour le capital. On pourra facilement voir quelles ont été les conséquences de cette concurrence pour le trafic de la Compagnie Western Union, en comparant les résultats de l'exercice de 1870 avec ceux de 1869. Dans cette dernière année, les recettes brutes avaient été d'environ 7,300,000 dollars (fr. 36,500,000) et les profits nets de 2,750,000 dollars (fr. 13,750,000), tandis qu'en 1870, bien que les recettes brutes aient atteint à peu près le même chiffre, les profits nets ont été de plus de 500,000 dollars (fr. 2,500,000) au-dessous de ceux de l'année précédente, et ce n'est qu'en 1872 que nos profits ont dépassé ceux de 1869, et encore de 40,000 dollars (fr. 200,000) seulement.

Au moment même où la concurrence forçait à réduire les taxes et à augmenter les dépenses, nous avons été appelés, pendant les quatre dernières années, dans chaque session du Congrès, à défendre l'Administration de la Compagnie contre des accusations faites par des membres de l'une et de l'autre Chambre, par des fonctionnaires du Gouvernement et, dans quelques cas, par la presse. Ces procédés hostiles contre la Compagnie ont eu pour effet d'engager le Comité exécutif à procéder plus rapidement à l'œuvre de l'augmentation des facilités et de la réduction des taxes, qu'à première vue la condition actuelle des affaires de la Compagnie ne semblait le justifier. Mais il n'est pas besoin cependant de longues observations pour vous convaincre de la prudence de ses décisions.

Le taux des tarifs fixé par la concurrence sur les routes les plus importantes et entre les principales villes a été appliqué récemment à tout le pays situé à l'Est des Montagnes Rocheuses; ce qui a fait disparaître les raisons qui pouvaient engager les souscripteurs à prendre des actions pour l'extension des lignes concurrentes, dans le but de tirer un bénéfice de la réduction. Avec les tarifs actuels, il est impossible pour aucune Compagnie concurrente de réaliser des bénéfices; et nous savons que quelques-unes d'entre elles, et nous croyons que toutes, travaillent avec perte. Il en résulte que l'extension des Compagnies concurrentes a cessé, et nous ne pensons pas qu'on puisse trouver des fonds pour créer de nouvelles entreprises dans une partie quelconque du pays. Le temps n'est pas éloigné, par conséquent, où la Compagnie Western Union se trouvera sans concurrence sérieuse dans l'exploitation d'un trafic qui, malgré l'accroissement énorme qu'il a pris dans les sept dernières années, se trouve encore dans son enfance. Avec l'augmentation déjà effectuée et en voie de l'être des fils dont l'appareil Duplex ci-desus mentionné pourra doubler encore la capacité de travail, nous croyons que l'on pourra satisfaire avec succès à la quantité toujours croissante du trafic, dont le développement sera encore stimulé par les taxes réduites et uniformes actuelles, sans affecter à de nouvelles constructions des capitaux aussi élevés qu'on a dû le faire jusqu'à présent. Aujourd'hui donc que l'extension de la concurrence est arrêtée et qu'elle-même commence à disparaître, l'on pourra diminuer les dépenses et la patience des actionnaires trouvera prochainement sa récompense dans la distribution de dividendes réguliers.

Nouvelles.

En attendant la mise en service de la ligne sous-marine entre le Portugal et le Brésil, la Compagnie Eastern a pris des arrangements avec la Compagnie Western and Brazilian Submarine pour que les dépêches mises à la poste à Lisbonne et arrivant par cette voie à Pernambuco puissent être réexpédiées de là par télégraphe jusqu'à destination. Les taxes de ces dépêches sont celles de Lisbonne augmentées d'un franc de frais de port et, pour 20 mots, de 55 francs pour le parcours de Pernambuco à Para ou à Bahia et de 80 frs. de Pernambuco à Rio de Janeiro. Au-dessus de 20 mots, l'augmentation des taxes américaines est de un vingtième par chaque mot supplémentaire.

Errata.

Dans le N° 24 du 25 Décembre dernier, page 375, 2e colonne, au lieu de

$$\frac{n\mathrm{E}}{n'\mathrm{E}'}\,\frac{\sqrt{n\varrho+r}}{\sqrt{n'\varrho'+r'}} \quad \text{lire} \quad \frac{n\mathrm{E}}{n'\mathrm{E}'}=\frac{\sqrt{n\varrho+r}}{\sqrt{n'\varrho'+r'}}$$

et page 377, 1re colonne, au lieu de

$$\mathrm{I}=\frac{e}{\varrho\left(1+\frac{l}{a}+\frac{l}{n}\right)} \quad \text{lire} \quad \mathrm{I}=\frac{e}{\varrho\left(1+\frac{l}{a}\right)+\frac{l}{n}}$$

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.